

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
31. März 2005 (31.03.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/029064 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01N 29/02 //**  
A61B 8/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/007812

(22) Internationales Anmeldedatum:  
15. Juli 2004 (15.07.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 38 940.7 22. August 2003 (22.08.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **FRESENIUS MEDICAL CARE DEUTSCH-  
LAND GMBH** [DE/DE]; Else-Kröner-Strasse 1, 61352  
Bad Homburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KOERDT, Franz-Wil-  
helm** [DE/DE]; Haselnussweg 19, 61231 Bad Nauheim  
(DE). **SCHEUNERT, Peter** [DE/DE]; Dieselstrasse  
1, 61381 Friedrichsdorf (DE). **NIKOLIC, Dejan**  
[YU/DE]; Wienerstrasse 59, 60599 Frankfurt (DE).  
**METZNER, Klaus** [DE/DE]; Dahlienweg 5, 61381  
Friedrichsdorf (DE). **KÜHN, Alexander** [DE/DE]; Frei-  
herr-von-Stein-Strasse 22, 36341 Lauterbach (DE).

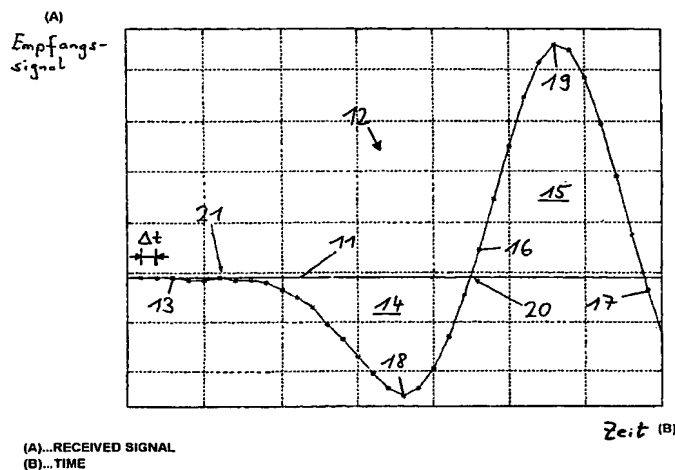
(74) **Anwalt: DREYHSIG, Jörg**; Fresenius Medical Care  
AG, Patent Department, Frankfurter Strasse 6-8, 66606 St.  
Wendel (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,  
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** ACOUSTIC METHOD FOR MEASURING A SIGNAL PROPAGATION TIME IN A MEDICAL LIQUID AND DE-  
VICE FOR USING THIS METHOD

(54) **Bezeichnung:** AKUSTISCHES VERFAHREN ZUM MESSEN EINER SIGNALLAUFEIT IN EINER MEDIZINISCHEN  
FLÜSSIGKEIT UND VORRICHTUNG ZUR ANWENDUNG DES VERFAHRENS



(57) **Abstract:** The invention concerns the field of signal propagation sensor technology, particularly sensor technology based on ultrasound propagation times. Existing electronic control circuits for propagation time sensors of this type for measuring medical liquids, particularly blood, are extremely complicated or limited in their time resolution. The invention, however, uses a simple measuring technique that, at first, can not be directly used for the time resolution to be achieved. To this end, a conventional scanning process is used for detecting the received signal (12). An oscillating received signal (12) caused by a radiated step-like signal is scanned at least during a half period (14, 15) and is verified with the aid of a selection criterion. Only in the event of a positive verification is at least one interpolated or extrapolated contact point (20, 21) of the receive signal (12) determined with a resting level (11) in a received signal time diagram with the aid of which the signal propagation time or the signal propagation time change is established.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/029064 A1



KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft das Gebiet der Signallaufzeitsensorik, insbesondere der Sensorik auf der Basis von Ultraschalllaufzeiten. Bestehende elektronische Steuerschaltungen für derartige Laufzeitsensoren zur Messung an medizinischen Flüssigkeiten, insbesondere Blut, sind extrem aufwendig oder in ihrer zeitlichen Auflösung begrenzt. Die Erfindung bedient sich dagegen einer einfachen Messtechnik, wie sie für die zu erreichende Zeitauflösung zunächst nicht direkt verwendet werden kann. Dabei wird ein gewöhnliches Abtastverfahren zur Erfassung des Empfangssignals (12) eingesetzt. Ein von einem abgestrahlten stufenartigen Signal verursachtes schwingungsartiges Empfangssignal (12) wird zumindest während einer Halbperiode (14, 15) abgetastet und mit Hilfe eines Auswahlkriteriums überprüft. Nur bei positiver Überprüfung wird mindestens ein inter- oder extrapolierte Berührungspunkt (20, 21) des Empfangssignals (12) mit einem Ruhepegel (11) in einem Empfangssignal-ZeitDiagramm bestimmt, mit dessen Hilfe die Signallaufzeit oder die Signallaufzeitänderung ermittelt wird.